

Computer keyboards which can be adapted to the needs of the user and methods of manufacture

Publication number: FR2606527

Publication date: 1988-05-13

Inventor: PERRIOLAT ALAIN

Applicant: SOLMER STE LORRAINE MERID LAMI (FR);
PERRIOLAT ALAIN (FR)

Classification:

- international: G06F3/023; H01H13/70; G06F3/023; H01H13/70;
(IPC1-7): G06F3/023

- european: G06F3/023P; H01H13/70D

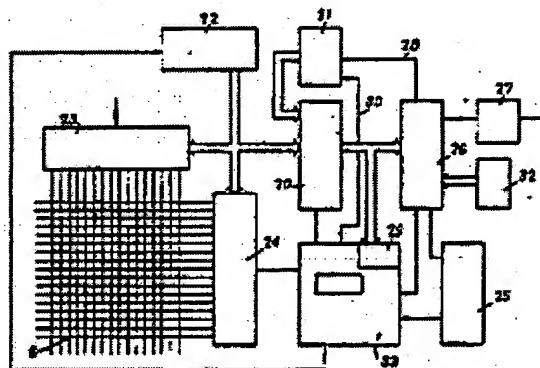
Application number: FR19860015792 19861107

Priority number(s): FR19860015792 19861107

Report a data error here

Abstract of FR2606527

The subject of the invention is computer keyboards which can be adapted to the needs of the user and methods of manufacture. A computer keyboard according to the invention includes a printed circuit array 6 which is arranged under the keys and on which the pitch between lines and between columns is equal to the side or to half the side of the small layers. It includes an erasable and programmable read-only memory (EPROM) 20 and a binary counter 22 which is connected in parallel, on the one hand, with coding circuits 23, 24 whose outputs are connected to the lines and to the columns of the array and, on the other hand, with the inputs of the memory 20, so that an address of the memory is called each time a node of the memory is polled. One application is the construction of computer keyboards incorporated into a control desk of an industrial unit.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 606 527

(21) N° d'enregistrement national :

86 15792

(51) Int Cl⁴ : G 06 F 3/023.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 7 novembre 1986.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 19 du 13 mai 1988.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : Société anonyme dite : SOCIÉTÉ LOR-
RAINE ET MERIDIONALE DE LAMINAGE CONTINU —
SOLMER et PERRIOLAT Alain. — FR.

(72) Inventeur(s) : Alain Perriolat.

(73) Titulaire(s) :

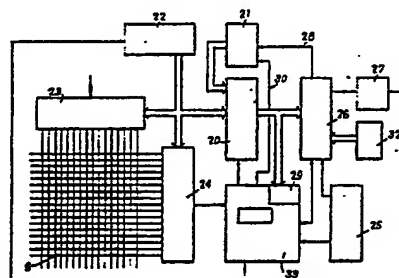
(74) Mandataire(s) : Cabinet Beau de Loménie.

(54) Claviers d'ordinateur adaptables aux besoins de l'utilisateur et procédés de fabrication.

(57) L'invention a pour objet des claviers d'ordinateur adapta-
bles aux besoins de l'utilisateur et des procédés de fabrication.

Un clavier d'ordinateur selon l'invention comporte une ma-
trice en circuit imprimé 6 qui est disposée sous les touches et
dont le pas entre lignes et entre colonnes est égal au côté ou
au demi-côté des petites couches. Il comporte une mémoire
morte effaçable et programmable (EPROM) 20 et un compteur
binaire 22 qui est connecté en parallèle, d'une part, sur des
circuits de codage 23, 24 dont les sorties sont connectées sur
les lignes et sur les colonnes de la matrice et, d'autre part, sur
les entrées de la mémoire 20, de sorte qu'une adresse de la
mémoire est appelée chaque fois qu'un nœud de la mémoire
est scruté.

Une application est la construction de claviers d'ordinateur
incorporés dans un pupitre de conduite d'une unité industrielle.



FR 2 606 527 - A1

D

DESCRIPTION

Claviers d'ordinateur adaptables aux besoins de l'utilisateur et procédés de fabrication.

La présente invention a pour objet des claviers d'ordinateur adaptables aux besoins de l'utilisateur et des procédés de fabrication
5 de ceux-ci.

Le secteur technique de l'invention est celui de la construction des claviers d'ordinateur qui peuvent être reliés directement à celui-ci ou à un terminal.

Les claviers usuels comportent généralement des touches de
10 dimension normalisée.

Le nombre et la disposition des touches peuvent varier avec le constructeur mais chaque constructeur livre des claviers standard comportant des touches dont le nombre et la fonction sont déterminés par le constructeur. Chaque touche actionne un contact électrique
15 qui est transformé par des circuits de codage en un caractère binaire qui est une combinaison d'états binaires, généralement sept ou huit états binaires ou bits.

Les claviers standard sont des claviers alphanumériques dans lesquels chaque caractère correspond à un chiffre, une lettre, un
20 signe arithmétique ou des signes courants.

La liaison entre la sortie du clavier et l'unité de calcul s'effectue soit par deux conducteurs sous forme d'une suite d'états binaires (0 ou 1), soit en parallèle.

Les ordinateurs sont de plus en plus utilisés dans
25 l'industrie pour contrôler des unités de production ou de fabrication par exemple un haut-fourneau, une colonne de distillation, une machine-outil, un robot etc.....

Un opérateur envoie des instructions à l'unité de calcul par l'intermédiaire d'un clavier qui est généralement un clavier
30 standard de type alphanumérique.

Les claviers standard peuvent comporter une centaine de touches dont un petit nombre seulement est utilisé pour la conduite d'une unité de production.

Les dimensions importantes de ces claviers rendent difficile
35 leur intégration dans un pupitre de conduite d'une unité.

Le nombre de touches surabondant entraîne une lenteur de réaction de l'opérateur et des risques d'erreur aux conséquences

graves.

L'emplacement des touches est figé. Les chiffres et les lettres ont une disposition normalisée sur les claviers standardisés et le plus souvent, l'opérateur doit appuyer successivement sur
5 plusieurs touches pour envoyer une instruction.

Les utilisateurs de claviers contrôlant une unité de production désirent le plus souvent que la disposition sur le clavier des touches commandant les diverses parties d'une installation industrielle rappelle sensiblement la position géométrique de ces
10 parties dans l'installation comme sur les synoptiques habituels afin de faciliter les manoeuvres et d'éviter des erreurs.

Un objectif de la présente invention est de procurer des claviers d'ordinateur comportant des touches de dimension standard dont la disposition sur le clavier et la fonction peuvent être
15 choisies par l'utilisateur en fonction de ses besoins et peuvent être facilement modifiées.

Un autre objectif de l'invention est de procurer des claviers d'ordinateur dont la forme géométrique et les dimensions peuvent être choisies par l'utilisateur pour pouvoir les incorporer dans un
20 pupitre.

Il existe des claviers de terminal d'ordinateur de type industriel, comportant un petit nombre de touches, par exemple douze, quinze ou cinquante six touches. Cependant, ces claviers sont standardisés et la disposition des touches est figée.

Certains constructeurs proposent de livrer des claviers personnalisés dans lesquels la position et la fonction des touches peuvent être déterminés par le client au moment de la commande. Toutefois, les dimensions et la forme de ces claviers sont imposés par le constructeur. De plus, ces claviers personnalisés, une fois
25 construits, ne peuvent pas subir de modifications telles que l'adjonction de nouvelles touches, le déplacement de celles-ci, le changement de dimension de touches, sans les renvoyer au constructeur.

Un objectif de la présente invention est de procurer des claviers de terminal d'ordinateur qui sont non seulement adaptés
35 aux désirs initiaux de l'utilisateur, mais qui peuvent être ultérieurement modifiés par celui-ci sans avoir à les renvoyer à l'usine du constructeur.

Un autre objectif de l'invention est de procurer des claviers d'ordinateur personnalisés permettant un grand choix de formes et de dimensions du clavier, ainsi que du nombre de la position et de la fonction des touches, lesquels claviers

- 5 personnalisés peuvent être substitués à des claviers standard déjà installés sur un pupitre sans nécessiter aucune adaptation matérielle ni logicielle des circuits électroniques sur lesquels ledit clavier est connecté.

- La présente invention a pour objet des claviers d'ordinateur
10 qui comportent, de façon connue, une platine percée de découpes à travers chacune desquelles passe une touche de dimensions déterminées, qui commande la fermeture d'un contact électrique qui est fixé sur une carte de circuit imprimé, placée sous ladite platine.

- Les objectifs de l'invention sont atteints au moyen de
15 claviers adaptables aux besoins de l'utilisateur et modifiables dans lesquels la carte de circuit imprimé porte une matrice composée de lignes et de colonnes rectilignes imprimées de part et d'autre de ladite carte, le pas entre lesdites lignes et entre lesdites colonnes étant égal au côté d'une petite touche normalisée et de connecteurs
20 groupés dans un angle de ladite matrice, et ledit clavier comporte, en outre, une mémoire morte effaçable et programmable (EPROM) ayant un nombre d'adresses correspondant au nombre de noeuds de la matrice et un compteur binaire dont les sorties sont connectées en parallèles, d'une part sur les lignes et les colonnes de ladite matrice et,
25 d'autre part, sur les entrées de ladite mémoire morte, de telle sorte qu'à chaque noeud de la matrice correspond une adresse déterminée de la mémoire qui est appelée en même temps que ledit noeud et ladite mémoire morte contient à chaque adresse correspondant à la position d'une touche déterminée par l'utilisateur,
30 un message qui correspond à la fonction de ladite touche déterminée par l'utilisateur.

- Selon un mode de réalisation préférentiel, chaque ligne et chaque colonne de ladite matrice est composée de deux paires de conducteurs parallèles dont l'écartement est égal à un demi-côté
35 d'une touche normalisée qui sont connectées en parallèle sur une même borne.

Les deux conducteurs de chaque paire sont reliés entre eux par des ponts conducteurs, dans lesquels sont percés des trous

métallisés de passage des pattes conductrices desdits contacts et les trous percés au centre des ponts conducteurs de chaque face sont disposés aux sommets d'une matrice dont le pas est égal au demi-côté des petites touches normalisées.

- 5 Les trous percés dans les ponts conducteurs de l'une des faces de la matrice sont disposés en quinconce avec les trous percés dans les ponts conducteurs de l'autre face de la matrice.

Un procédé pour fabriquer des claviers d'ordinateur selon l'invention comporte les opérations suivantes :

- 10 - l'utilisateur dessine sur une grille dont le pas est égal à la moitié du côté des petites touches standard le contour du clavier ainsi que la position de chaque touche dont il définit la fonction;

- 15 - on superpose ladite grille à ladite matrice, on place sur celle-ci le contact correspondant à chacune des touches et on repère les coordonnées de la ligne et de la colonne de la matrice à l'intersection desquelles se situe chaque contact;

- 20 - on connaît ainsi l'adresse de la mémoire morte qui correspond à chaque contact de touche et on enregistre à cette adresse un message qui correspond aux instructions que ladite touche doit adresser audit ordinateur pour réaliser la fonction choisie par l'utilisateur.

- 25 L'invention a pour résultat de nouveaux claviers d'ordinateur, notamment des claviers destinés à être incorporés dans un pupitre sur lequel sont regroupés les divers moyens de commande et de contrôle à distance d'une unité industrielle.

- 30 Les claviers selon l'invention peuvent être découpés selon un contour fixé par l'utilisateur pour être incorporés dans un pupitre en suivant le contour d'appareils existants. Il suffit de découper la platine du clavier et la matrice selon le contour dessiné par l'utilisateur sur la grille. La seule précaution à prendre est de conserver l'angle de la matrice dans lequel se situent les deux connecteurs reliant électriquement les lignes et les colonnes de la matrice aux circuits électroniques, cet angle
35 pouvant être n'importe lequel des quatre angles de la matrice.

Les claviers selon l'invention peuvent comporter un nombre de touches aussi grand ou aussi petit que l'utilisateur le désire. Il suffit de choisir le nombre de lignes et de colonnes de la matrice

et le nombre d'adresses de la mémoire morte effaçable et programmable en conséquence.

La position des touches et la nature des touches (touches simples ou doubles), peuvent être choisies librement par l'utilisateur ainsi que la fonction de chaque touche.

La description suivante se réfère à un exemple dans lequel chaque adresse de la mémoire appelée en parallèle avec un noeud de la matrice peut contenir un message allant jusqu'à quinze octets. Ceci permet, par un appui sur une seule touche, d'envoyer à l'ordinateur une suite d'instructions qui nécessiteraient que l'opérateur appuie successivement sur plusieurs touches s'il disposait d'un clavier standard d'où un gain de temps, l'élimination de risques d'erreurs et une plus grande facilité d'adaptation des opérateurs. Bien entendu, si la nature des instructions l'exige, on peut prévoir une mémoire EPROM de plus grande capacité, de sorte que chaque message pourrait comporter un nombre de caractères plus élevés par exemple trente et un caractères d'un octet chacun.

La programmation d'une mémoire morte effaçable et programmable (EPROM) est une opération qui peut être réalisée sur place par l'utilisateur.

Ainsi, l'utilisateur peut modifier ultérieurement un clavier selon l'invention, soit pour ajouter ou pour déplacer des touches, soit pour changer la fonction de certaines touches. Il suffit pour cela qu'il repère l'adresse des noeuds de la matrice sur lesquels tombent les nouvelles touches ou les touches dont la fonction doit être modifiée et qu'il reprogramme la mémoire morte en conséquence. Il n'a aucune autre modification à apporter aux circuits du clavier. Il peut également modifier le contour du clavier.

Un avantage important des claviers selon l'invention incorporés à un pupitre est qu'il permet de placer les touches qui commandent diverses parties d'une installation industrielle selon une disposition géométrique qui épouse sensiblement la disposition géographique de l'installation.

On peut notamment les disposer sur un tableau synoptique qui facilite le travail des opérateurs habitués à des pupitres comportant un synoptique de l'installation.

Les claviers selon l'invention comportant une matrice dont chaque ligne et chaque colonne est composée de deux paires de

conducteurs équipotentiels avec un pas entre paires égal à la moitié du petit côté des touches simples permettent de décaler chaque touche horizontalement ou verticalement d'une demi-largeur, ce qui offre quatre possibilités de position pour chaque touche d'où une plus grande latitude de disposition des touches sur le clavier.

Cette disposition évite les risques de rupture d'une ligne ou d'une colonne par les pattes de fixation des touches doubles qui peuvent sectionner un ou deux des quatre conducteurs mais la continuité électrique reste assurée par les autres.

La description suivante se réfère aux dessins annexés qui représentent sans aucun caractère limitatif, des exemples de réalisation d'un clavier de terminal d'ordinateur selon l'invention.

La figure 1 est une coupe verticale d'un clavier selon l'invention incorporé dans un pupitre de commande.

La figure 2 est une vue de dessus d'un exemple de réalisation d'un clavier selon l'invention.

La figure 3 représente une grille d'implantation des touches et de découpe du clavier.

La figure 4 est une vue partielle des deux faces superposées de la matrice en circuit imprimé d'un clavier selon l'invention.

La figure 5 est une vue partielle à grande échelle de la matrice.

La figure 6 est un schéma sous forme de bloc diagramme des parties essentielles des circuits et composants électroniques d'un clavier selon l'invention.

La figure 7 est un schéma plus détaillé d'une partie de circuits électroniques d'un clavier selon l'invention.

La figure 1 représente une coupe verticale d'un clavier 1 qui équipe par exemple un terminal d'un ordinateur qui contrôle le fonctionnement d'une installation industrielle.

Le clavier 1 est incorporé dans une découpe d'un pupitre 2 qui regroupe une partie des moyens de contrôle et de commande de l'installation.

Un opérateur se tient devant le pupitre et il commande certaines opérations en appuyant sur des touches 3 du clavier. Chaque touche ferme un contact électrique, lequel envoie un signal électrique vers un circuit de codage qui transforme ledit signal en un ou plusieurs caractères binaires qui sont envoyés à l'ordinateur.

Les touches 3 ont des dimensions normalisées. La figure 1 représente, à titre d'exemple, deux petites touches en saillie 3a qui sont carrées et qui ont un côté égal à $3/4$ de pouce, c'est-à-dire 19,05 mm et une grande touche 3b qui est rectangulaire et dont la longueur est égale à deux fois le côté d'une petite touche.

Un clavier selon l'invention comporte une tablette ou platine 4 qui est une plaque rigide en acier, en alliage d'aluminium, en matière plastique ou en tout autre matériau désiré par l'utilisateur. Cette tablette comporte des fenêtres 5 destinées à recevoir les touches 3. Ces fenêtres sont découpées en fonction de la position et de la nature des touches choisies par l'utilisateur.

Le contour de la tablette est également découpé à la demande de l'utilisateur.

La figure 2 représente, à titre d'exemple, une disposition particulière de touches et une tablette dont un côté est découpé en escalier. Les rectangles dessinés en pointillés représentent des parties d'un pupitre déjà installé qui sont conservées pour montrer qu'un clavier selon l'invention peut s'adapter facilement sur un pupitre selon les besoins de l'utilisateur.

Les touches représentées sur la figure 2 portent des inscriptions qui indiquent les opérations que chaque touche permet de commander par exemple montée-descente, ouverture, fermeture, arrêt, entrée etc.....

La figure 2 représente un clavier qui comporte également les touches habituelles numérotées 0 à 9 qui permettent d'entrer des nombres décimaux dans l'ordinateur, ceci afin de montrer qu'un clavier selon l'invention peut comporter une partie de clavier standard.

La figure 3 représente une grille à mailles carrées tracée sur un papier, sur laquelle l'utilisateur dessine la position et la dimension des touches qu'il désire ainsi que la fonction de chaque touche, c'est-à-dire l'opération que celle-ci doit commander. Le pas de la grille, c'est-à-dire le côté des mailles, est égal à la moitié du pas normalisé des petites touches, c'est-à-dire par exemple, $3/8$ de pouce ou 9,525 mm dans le cas de touches ayant un côté de 19,05 mm.

La grille est carrée et ses dimensions sont égales aux dimensions de la surface qui peut être occupée par des touches sur

le clavier par exemple 305 mm de côté dans le cas d'un clavier pouvant recevoir seize rangées de seize touches chacune. Une distance de 25 mm environ doit rester libre entre le bord du clavier et le bord des touches.

5 L'utilisateur peut utiliser une partie seulement de la surface de la grille s'il désire un clavier personnalisé qui occupe une partie seulement de la surface totale du clavier.

On a représenté sur la figure 3 une disposition de touches et une découpe de clavier qui reproduisent l'exemple représenté sur
10 la figure 2.

On a indiqué sur la figure 3 la position du plan de coupe de la figure 1.

L'utilisateur peut choisir n'importe quelle disposition des touches simples et doubles 2 correspondant au quadrillage de
15 la grille. Comme le pas de la grille est égal à la moitié du côté des touches simples, chaque touche peut être déplacée verticalement ou horizontalement d'un pas de la grille, c'est-à-dire d'une longueur égale à la moitié du côté de la touche, ce qui présente l'avantage de procurer une grande souplesse dans la position et la
20 disposition des touches sur le clavier.

Revenant à la figure 1, on voit sur celle-ci qu'un clavier selon l'invention comporte un circuit imprimé 6 qui est disposé au-dessous de la tablette 4 et qui est relié à celle-ci par des pattes de fixation 7.

25 Le circuit imprimé 6 comporte une plaque isolante sur les deux faces de laquelle sont imprimées des lignes conductrices qui dessinent une matrice carrée dont le pas et les dimensions sont les mêmes que ceux de la grille représentée sur la figure 3.

La figure 4 représente à l'échelle 1 une vue de
30 dessus partielle de cette matrice qui correspond à l'un des coins de la matrice par exemple le coin situé en avant et à gauche à partir duquel les lignes et les colonnes sont numérotées.

Le nombre de lignes et de colonnes équipotentielles de la matrice est égal par exemple à seize dans l'exemple de la figure. Le
35 pas géométrique de la matrice est égal au demi-côté des petites touches normalisées par exemple à $3/8$ de pouce soit 9,525 mm.

Le pas entre lignes et entre colonnes équipotentielles est égal au côté des touches simples.

Chaque ligne ou colonne équipotentielle comporte deux paires de conducteurs parallèles par exemple les paires de conducteurs 13a, 13b et 14a, 14b représentés sur la gauche de la figure 1 et les deux conducteurs de chaque paire sont reliés entre eux par des ponts conducteurs 9 qui font partie du circuit imprimé. Chaque pont conducteur entoure un petit trou 10 qui traverse la plaque isolante et qui débouche sur l'autre face dans l'intervalle entre deux paires de conducteurs.

Chaque ligne et chaque colonne de la matrice est composée de deux paires de conducteurs qui sont connectées électriquement en parallèle et l'intervalle entre les deux paires a la même largeur qu'une paire de conducteurs qui est égale au quart du côté d'une touche simple soit par exemple 4,75 mm pour des touches de 19,05 mm de côté.

La figure 5 représente une vue de dessus partielle à grande échelle de l'angle avant et gauche de la matrice. Cette figure représente en traits pleins, les lignes de la matrice qui sont sur le dessus de la platine et en pointillés les colonnes qui sont au-dessous.

On voit sur cette figure une borne Y_0 d'un connecteur qui est connectée en parallèle sur deux paires de conducteurs imprimés représentés hachurés, une paire 11a, 11b et une paire 12a, 12b.

Ces deux paires qui sont au même potentiel électrique représentent la première ligne équipotentielle de la matrice.

De même, une borne X_0 d'un autre connecteur est connecté en parallèle sur deux paires de conducteurs verticaux qui sont au même potentiel et qui représentent la première colonne équipotentielle.

On voit sur la figure 5 les ponts conducteurs 9 qui sont imprimés sur la face supérieure entre les deux conducteurs de chaque paire 11a, 11b ou 12a, 12b et qui relient ces conducteurs et on voit également les trous métallisés 10 percés au centre des ponts 9. On voit également les trous 11 qui débouchent sur la face supérieure et qui sont percés dans un pont conducteur imprimé sur la face inférieure.

Les trous 10 ainsi que les trous 9 sont disposés suivant une grille à maille carrée dont le pas est égal à la moitié

du côté des petites touches. Les trous 10 et les trous 9 forment un dessin en quinconce.

Revenant à la figure 1, on voit que les grandes touches 3b comportent un corps muni de pattes 15 qui traversent la plaque de circuit imprimé 6 et qui peuvent tomber sur une des lignes conductrices du circuit imprimé et couper celle-ci. Grâce au fait que chaque ligne et chaque colonne équipotentielle de la matrice est composée de quatre lignes imprimées parallèles, la coupure de l'une ou de deux d'entre elles n'entraîne aucune coupure électrique de la ligne ou de la colonne.

Chaque touche comporte un poussoir mobile. Lorsqu'on appuie sur la touche, ce poussoir vient en appui sur un contact 16 qui est fixé sur la matrice à l'emplacement choisi pour chaque touche et qui comporte deux pattes conductrices engagées l'une dans un trou 10 et l'autre dans un trou 11 voisin, de sorte qu'en appuyant sur la touche, on établit une liaison électrique entre la ligne et la colonne de la matrice qui se recoupent suivant un noeud placé au-dessous de la touche.

Après que l'utilisateur a défini sur la grille de la figure 3, la position et la nature de chaque touche, on superpose la grille à la matrice 6 et on fixe sur celle-ci les éléments de contact 16 à raison d'un pour chaque touche aux emplacements choisis pour celle-ci

Le choix d'une grille carrée ayant un côté égal à seize fois le côté d'une touche permet d'implanter 256 touches et comme celles-ci peuvent être décalées d'un demi-pas verticalement ou horizontalement, on dispose de grandes possibilités de configurations de clavier.

Bien entendu, on peut construire des claviers plus grands ou plus petits si l'utilisateur le désire.

Revenant à la figure 1, celle-ci représente une carte électronique 17 qui est reliée électriquement à la matrice 6 par des connecteurs 18, par exemple par quatre connecteurs comportant chacun huit bornes, deux des connecteurs 18a, 18b assurant l'alimentation des seize lignes équipotentielles Y₀ à Y₁₅ de la matrice et les deux autres l'alimentation des seize colonnes équipotentielles X₀ à X₁₅. Les bornes de ces connecteurs sont représentées sur la figure 4. La carte 17 porte des composants qui seront décrits ci-après et notamment une mémoire morte EPROM dans

laquelle on entre les caractères binaires qui correspondent aux instructions qui doivent être commandées par les diverses touches, ces caractères étant composés par exemple chacun par un octet, c'est-à-dire par une combinaison de huit signaux binaires.

5 Le repère 19 représente une carte électronique qui porte des circuits d'adaptation des signaux pour permettre de transmettre ceux-ci à l'ordinateur. Le repère 20 représente le connecteur de liaison avec les conducteurs allant vers l'interface entrées de l'ordinateur.

10 La figure 6 est un schéma en forme de bloc diagramme qui représente les composants électroniques essentiels d'un clavier selon l'invention et leurs interconnexions.

 On retrouve sur cette figure la matrice en circuit imprimé 6 représentée schématiquement par seize lignes et seize colonnes. Il ne s'agit là que d'un exemple et il est précisé que la matrice peut 15 comporter un nombre de lignes et de colonnes différent.

 Le repère 20 représente une mémoire morte effaçable et programmable (Erasable programmable Read ONLY MEMORY-EPROM) qui comporte un nombre d'adresse égal à un multiple du nombre de noeuds de 20 la matrice, chaque adresse pouvant contenir un octet.

 Les données enregistrées en caractères binaires dans chaque groupe d'adresses de la mémoire sont les instructions correspondant à chaque opération que l'utilisateur désire commander au moyen d'une seule touche du clavier. La figure 6 décrit un exemple dans lequel 25 chaque instruction peut être composée d'un message pouvant comporter jusqu'à quinze caractères binaires de un octet chacun et un octet supplémentaire indiquant la fin de chaque message.

 A cet effet, la mémoire 20 comporte quatre entrées binaires repérées: A0 à A3 qui sont connectées sur les quatre 30 sorties d'un compteur binaire 21 qui peut donc émettre seize combinaisons binaires différentes permettant de compter jusqu'à 16 et d'appeler successivement chaque fois qu'on appuie sur une touche, un groupe d'adresses de la mémoire contenant un message donné, lequel message peut comporter jusqu'à quinze caractères binaires

35 Le repère 22 désigne un compteur binaire qui comporte huit sorties qui fait fonction de compteur d'adresses commun à la mémoire EPROM et à la matrice qui sont connectées en parallèle sur les huit sorties binaires du compteur.

Le nombre de combinaisons binaires de huit caractères binaires étant égal à 256, on voit que ce nombre correspond au nombre de noeuds de la matrice 16.

5 La capacité de comptage du compteur 22 est au moins égale au nombre de noeuds de la matrice et il est capable de scruter tous les noeuds de celle-ci et de recommencer cycliquement la même scrutation.

10 La mémoire EPROM 20 comporte, outre les entrées A0 à A3, des entrées binaires A4 à A11 dont le nombre est égal au nombre de sorties du compteur 22, sur lesquelles elles sont connectées par exemple huit dans le cas de la figure 6.

Les repères 23 et 24 représentent chacun un ensemble de seize portes analogiques multiplexées destinées à scruter les noeuds de la matrice.

15 Les quatre sorties de rang le plus faible du compteur 22 sont connectées sur les entrées des seize portes logiques du circuit 23 en même temps qu'une tension de référence Vcc, par exemple de 5 V qui représente le niveau haut et la sortie de chacune des seize portes est connectée sur une des seize colonnes équipotentielles
20 de la matrice.

Les circuits 23 et 24 sont des circuits intégrés qui réalisent une fonction de codage binaire décimal.

Ces circuits 23 et 24 comportent chacun seize portes dont les ouvertures sont commandées l'une après l'autre par les
25 combinaisons de signaux binaires.

Dans le cas du circuits 23, les diverses portes sont connectées sur une tension de référence Vcc qui est par exemple de 5 Volts et elles envoient donc séquentiellement cette tension dans les seize colonnes de la matrice.

30 Dans le cas du circuit 24, chacune des portes est connectée sur une des lignes de la matrice et les sorties des seize portes sont connectées en parallèle.

Les quatre sorties de poids supérieur Q5, Q6, Q7 et Q8 du compteur binaire sont connectées sur le circuit intégré 24.

35 Le compteur binaire 22 compte des impulsions à grande fréquence émises par un diviseur de fréquence 25.

La fréquence est par exemple de 9600 Hz, de sorte que les 256 noeuds de la matrice sont scrutés environ 38 fois par seconde.

Le fonctionnement est le suivant.

Si on n'appuie sur aucune touche, le compteur binaire 22 qui reçoit les impulsions d'horloge appelle successivement 256 adresses de la mémoire EPROM grâce aux signaux binaires reçus par
5 cette mémoire sur ses entrées A4 à A11.

En même temps, il scrute la matrice, c'est-à-dire qu'il envoie un signal logique 1 successivement sur les seize colonnes numérotées de X0 à X15 et, chaque fois qu'il a balayé une ligne, il recommence à l'extrémité de la ligne suivante.

10 Les seize lignes sont scrutées l'une après l'autre en allant de la ligne Y0 à Y15, le changement de ligne ayant lieu chaque fois que la sortie Q5 change de niveau, c'est-à-dire après chaque série de seize impulsions d'horloge.

Aucune touche n'étant appuyée, aucune ligne ne reçoit la
15 tension de référence et la sortie du circuit 24 émet un signal zéro qui est transmis sur la borne de validation de la mémoire 20 et qui bloque les sorties de celle-ci. Aucun signal ne sort de la mémoire.

Si l'on appuie sur une touche du clavier, le contact 16
20 actionné par cette touche établit une liaison entre la ligne et la colonne de la matrice dont l'intersection se trouve placée sous la touche.

Le compteur 22 continue à scruter les noeuds de la matrice en même temps qu'il appelle les adresses de la mémoire, chaque noeud
25 étant appelé en même temps qu'une seule adresse bien déterminée. Lorsque le balayage de la matrice arrive à l'intersection de la colonne et de la ligne sur laquelle se trouve la touche appuyée, la tension de référence passe dans la colonne et de là, à la ligne et à la sortie du circuit 24, qui émet un signal de validation de
30 la mémoire EPROM 20, laquelle émet alors le premier caractère enregistré à l'adresse de la mémoire qui est appelée à ce moment là et qui correspond, de façon univoque au noeud de la matrice sur lequel la touche appuyée est située.

Ainsi pour construire un clavier qui répond aux demandes
35 d'un utilisateur exprimée sur une grille selon la figure 3, on découpe une tablette et une matrice selon le contour du clavier dessiné sur la grille.

En ce qui concerne la matrice, on doit conserver le sommet

qui porte les connecteurs 18a, 18b, 18c et 18d mais on peut supprimer des lignes et des colonnes situées le long des deux côtés de la matrice n'aboutissant pas au sommet qui porte les connecteurs.

On insère ensuite dans les trous 10 et 11 de la matrice des contacts 16, chaque contact étant placé au-dessous des positions de touches indiquées sur la grille à raison d'un seul contact par touche simple ou double, qui est placé au centre de la touche. On repère les coordonnées du noeud sur lequel est situé chaque contact et on connaît ainsi l'adresse de la mémoire EPROM qui correspond, de façon univoque à chacun de ces noeuds.

On remarquera qu'à chaque adresse de la matrice correspondent quatre positions possibles d'un contact mais, une fois le contact mis en place sur la matrice, les trois autres positions ne sont plus utilisables.

On inscrit dans la mémoire EPROM, à chacune des adresses correspondant à celle d'un contact, les caractères binaires qui correspondent aux opérations que la touche correspondante doit commander.

La figure 6 représente un circuit intégré 26 qui est connu sous le nom de récepteur transmetteur aynchrone universel (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter UAR/T), par exemple le circuit vendu sous la référence AY-3-1015D par GENERAL INSTRUMENT.

Ce circuit comporte huit entrées binaires qui sont connectées respectivement sur les huit sorties binaires de la mémoire EPROM 20. Il comporte une sortie 50.

Chaque caractère de un octet sortant de la mémoire sous la forme d'une combinaison d'états binaires simultanés des huit lignes de sortie, est transformé en signaux binaires sortant en série sur la sortie 50 du circuit 26.

Le diviseur de fréquence 25 est connecté sur une entrée (TCP) du circuit UAR/T par une ligne 31. Il envoie sur celle-ci des impulsions dont la fréquence est égale à seize fois la fréquence envoyée sur l'entrée d'horloge du compteur 22.

La ligne 50 de sortie du circuit UAR/T est connectée sur un circuit d'interface 27 qui assure l'adaptation des signaux au type de liaison avec l'entrée de l'ordinateur. Le circuit 27 est par exemple un interface de type RS 232 qui génère à partir de la tension + 5V qui est celle des circuits du clavier une tension de

- 12V indispensable au type de liaison RS 232.

Chaque fois qu'il a fini de transmettre un caractère provenant de la mémoire, le circuit UAR/T 26 émet un signal sur une ligne 28 qui est connectée sur l'entrée horloge du compteur 21, ce qui a pour effet d'incrémenter celui-ci, lequel appelle le caractère suivant enregistré dans l'adresse de la mémoire EPROM qui a été appelée par le compteur 22.

La fin de chaque message est enregistrée dans la mémoire 20 par un code, par exemple par huit bits au niveau zéro. Ce code d'arrêt est détecté par une porte OU 25 qui envoie un signal de remise à zéro sur une ligne 30 qui est connectée sur la borne de remise à zéro du compteur 21.

Le repère 32 représente un ensemble de cinq interrupteurs qui permettent de fixer le format des informations que l'UAR/T doit transmettre : nombre de bits par caractère, génération de parité, état de la parité, nombre de bits du signal stop.

Le repère 33 représente un ensemble de composants logiques dont le détail est représenté sur la figure 7.

On retrouve sur cette figure la mémoire EPROM 20 avec ses entrées A0 à A3, connectées sur les sorties du compteur binaire 21 et ses entrées A4 à A11 qui sont connectées aux sorties du compteur binaire 23 non représenté. On retrouve également le circuit UAR/T 25, dont les huit entrées DB1 à DB8 sont connectées aux huit sorties de la mémoire repérées D0 à D7.

On retrouve également sur la figure 7 le diviseur de fréquence 25 dont une sortie F8 est connectée sur une entrée d'une porte ET 34, dont la sortie est connectée à l'entrée d'horloge du compteur 22 et dont une deuxième sortie F3 est connectée sur une borne TCP du circuit UAR/T 25.

La borne marquée 35 reçoit un signal binaire 0 lorsque le circuit 24 détecte qu'une touche a été appuyée. Cette borne est connectée sur une entrée de la porte ET 34.

Le signal 0 bloque celle-ci, ce qui a pour effet d'arrêter le compteur binaire après qu'une touche a été appuyée.

La borne 35 est également connectée sur une entrée d'une porte OU 36.

La sortie de la porte 36 est connectée sur l'entrée CK d'une bascule 37 dont une sortie Q est connectée sur une

troisième entrée de la porte 34.

Lorsqu'on appuie sur une touche, la bascule 37 change d'état, la borne \bar{Q} passe au niveau zéro et la porte 34 est maintenue fermée, de sorte que le compteur 22 est maintenu à l'arrêt
5 même si l'appui sur la touche est bref.

La sortie \bar{Q} de la bascule 37 est connectée sur les entrées \overline{OE} et \overline{CE} de la mémoire 20. Lorsque la bascule 37 change d'état à la suite de l'appui sur une touche, la borne \bar{Q} envoie un signal 0 sur la mémoire et autorise la transmission sur les lignes
10 de sortie du premier caractère du message se trouvant à l'adresse sur laquelle le compteur 22 est arrêté.

La transmission du message se poursuit jusqu'à ce que le code d'arrêt (8 zéro) soit émis par la mémoire. Les huit lignes de sortie de la mémoire sont connectées sur une porte OU 29. Lorsque
15 celle-ci reçoit le signal d'arrêt, elle émet un zéro qui est envoyé sur les remises à zéro du compteur 21 et de la bascule 37. La porte 34 devient passante et le compteur 22 recommence à compter jusqu'à ce qu'on appuie sur une nouvelle touche.

Le repère 38 représente un compteur qui reçoit les
20 impulsions d'horloge émises par le diviseur 25 à travers une porte \overline{ET} 39 qui est ouverte lorsque la sortie Q de la bascule 37 est au niveau 1, c'est-à-dire pendant la durée de la transmission du message entre la mémoire 20 et l'UAR/T 25. Une sortie du compteur 38 est connectée sur une entrée d'une bascule 40 dont la sortie Q
25 est connectée sur une entrée d'une porte \overline{ET} 41, dont la sortie est connectée sur une borne DS du circuit UAR/T.

Le compteur 38 compte un nombre déterminé d'impulsions d'horloge après quoi il envoie l'ordre de transmission d'un caractère au circuit UAR/T, ce qui permet de déterminer l'espacement entre les caractères successifs sortant du circuit UAR/T.

REVENDECATIONS

1. Clavier d'ordinateur adaptable aux besoins d'un utilisateur et modifiable, du type comportant une platine (4) percée de découpes (5) à travers lesquelles passent des touches (3a, 3b) de dimensions déterminées, qui commandent chacune la fermeture d'un contact électrique (16) qui est fixé sur une carte de circuit imprimé placée sous ladite platine, caractérisé en ce que ladite carte porte une matrice (6) composée de lignes (11, 12) et de colonnes (13, 14) rectilignes, imprimées de part et d'autre de ladite carte, le pas entre lesdites lignes et entre lesdites colonnes étant égal au côté d'une petite touche normalisée et de connecteurs groupés dans un angle de ladite matrice et ledit clavier comporte, en outre, une mémoire morte effaçable et programmable (EPROM) (20) ayant un nombre d'adresses correspondant au nombre de noeuds de la matrice et un compteur binaire (22) dont les sorties sont connectées en parallèles, d'une part, sur les lignes et les colonnes de ladite matrice et, d'autre part, sur les entrées de ladite mémoire morte, de telle sorte qu'à chaque noeud de la matrice correspond une adresse déterminée de la mémoire qui est appelée en même temps que ledit noeud et ladite mémoire morte contient à chaque adresse correspondant à la position d'une touche déterminée par l'utilisateur un message qui correspond à la fonction de ladite touche déterminée par l'utilisateur.

2. Clavier selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque ligne et chaque colonne de ladite matrice (6) est composée de deux paires de conducteurs parallèles (13a, 13b et 14a, 14b), dont l'écartement est égal à un demi-côté d'une touche normalisée, qui sont connectées en parallèle sur une même borne.

3. Clavier selon la revendication 2, caractérisé en ce que les deux conducteurs de chaque paire (11a, 11b) sont reliés entre eux par des ponts conducteurs (9), dans lesquels sont percés des trous (10) métallisés de passage des pattes conductrices desdits contacts (16) et les trous percés au centre des ponts conducteurs de chaque face sont disposés aux sommets d'une matrice dont le pas est égal au demi-côté des petites touches normalisées.

4. Clavier selon la revendication 3? caractérisée en ce que les trous (10) percés dans les ponts conducteurs (9) de l'une des faces de la matrice sont disposés en quinconce avec les trous (11) percés dans les ponts conducteurs et l'autre face de la matrice.

5. Clavier selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que chaque adresse de ladite mémoire peut contenir un message composé de quinze octets et ladite mémoire comporte quatre entrées binaires (A0 à A3) qui sont connectées sur quatre sorties d'un deuxième compteur binaire (21) dont l'entrée d'horloge reçoit un bit à la fin de la transmission de chaque caractère binaire.

6. Procédé pour fabriquer des claviers d'ordinateur selon la revendication 2, caractérisé en ce que :

10 - l'utilisateur dessine sur une grille (26), dont le pas est égal à la moitié du côté des petites touches standard le contour du clavier ainsi que la position de chaque touche dont il définit la fonction;

15 - on superpose ladite grille (26) à ladite matrice (6), on place sur celle-ci le contact correspondant à chacune des touches et on repère les coordonnées de la ligne et de la colonne de la matrice à l'intersection desquelles se situe chaque contact;

20 - on connaît ainsi l'adresse de la mémoire morte qui correspond à chaque contact de touche et on enregistre à cette adresse un message qui correspond aux instructions que ladite touche doit adresser audit ordinateur pour réaliser la fonction choisie par l'utilisateur.

Fig. 1

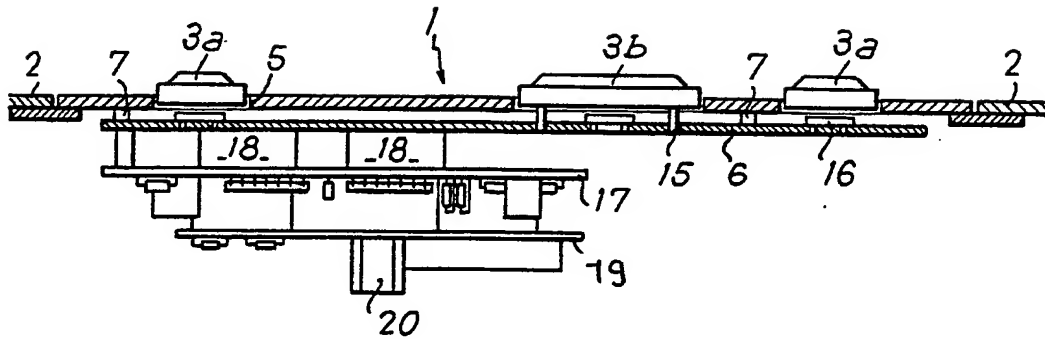
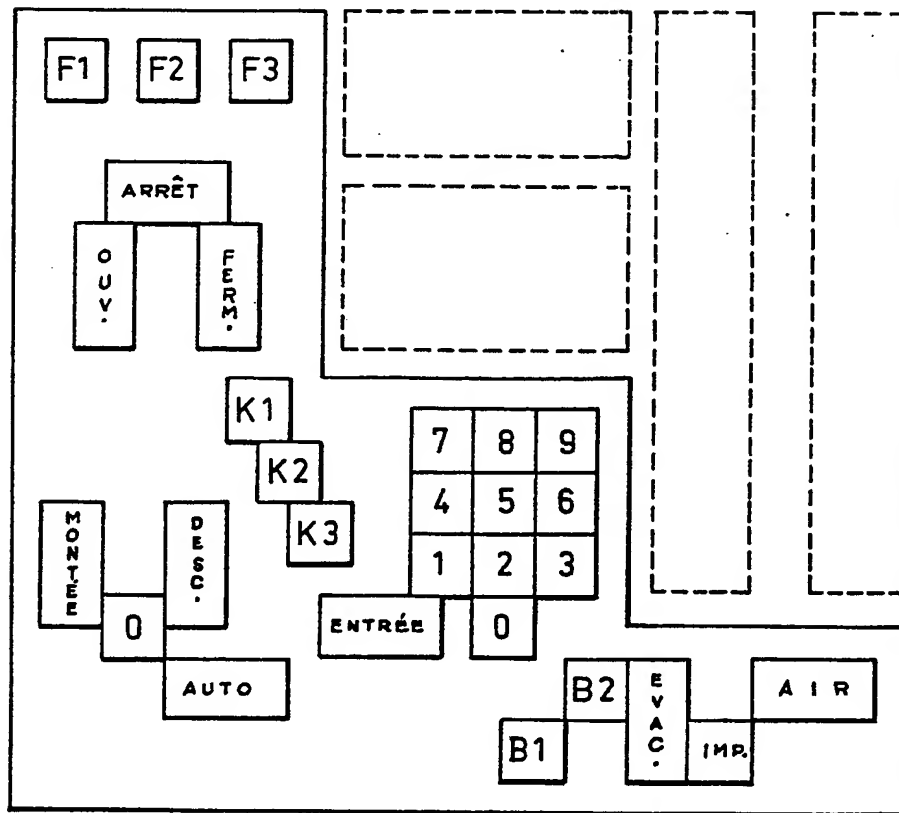


Fig. 2



三

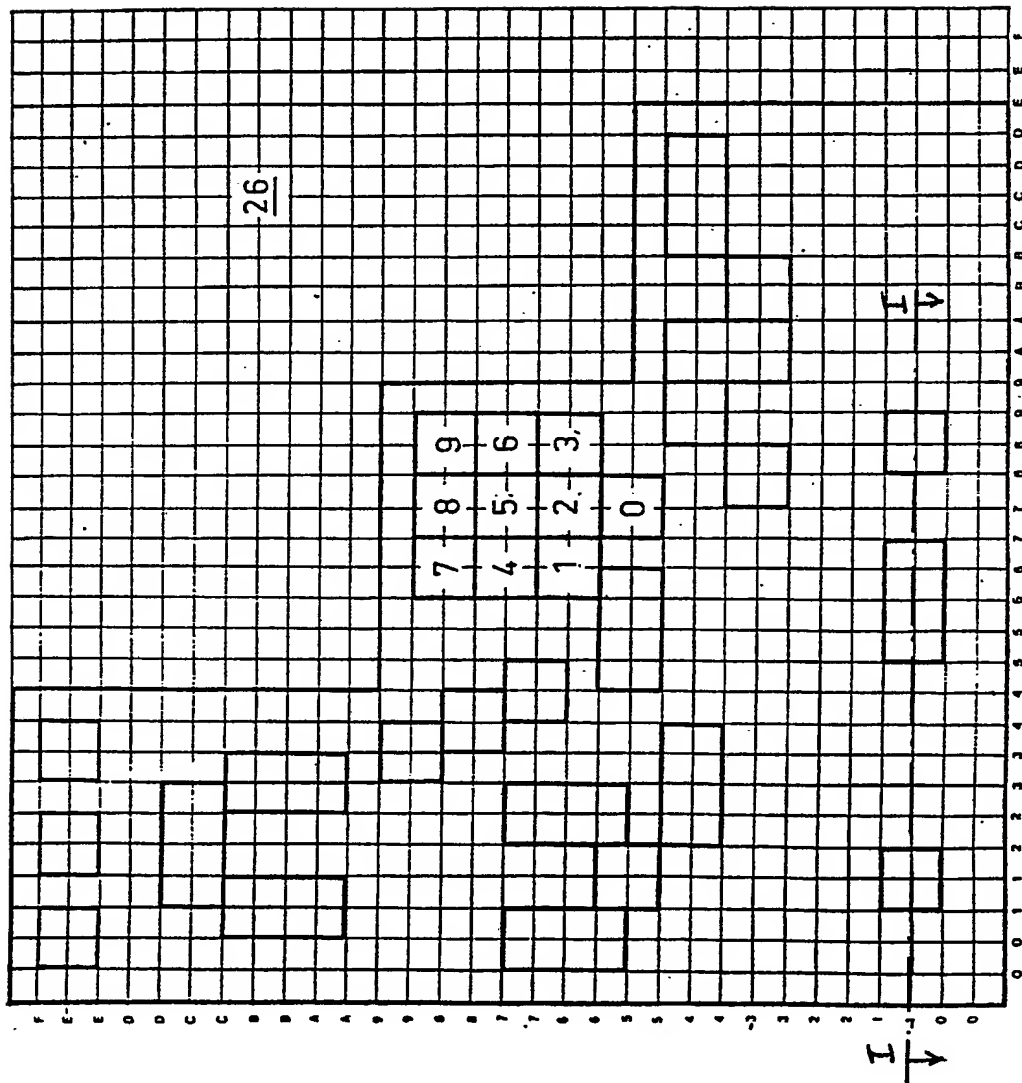


Fig. 4

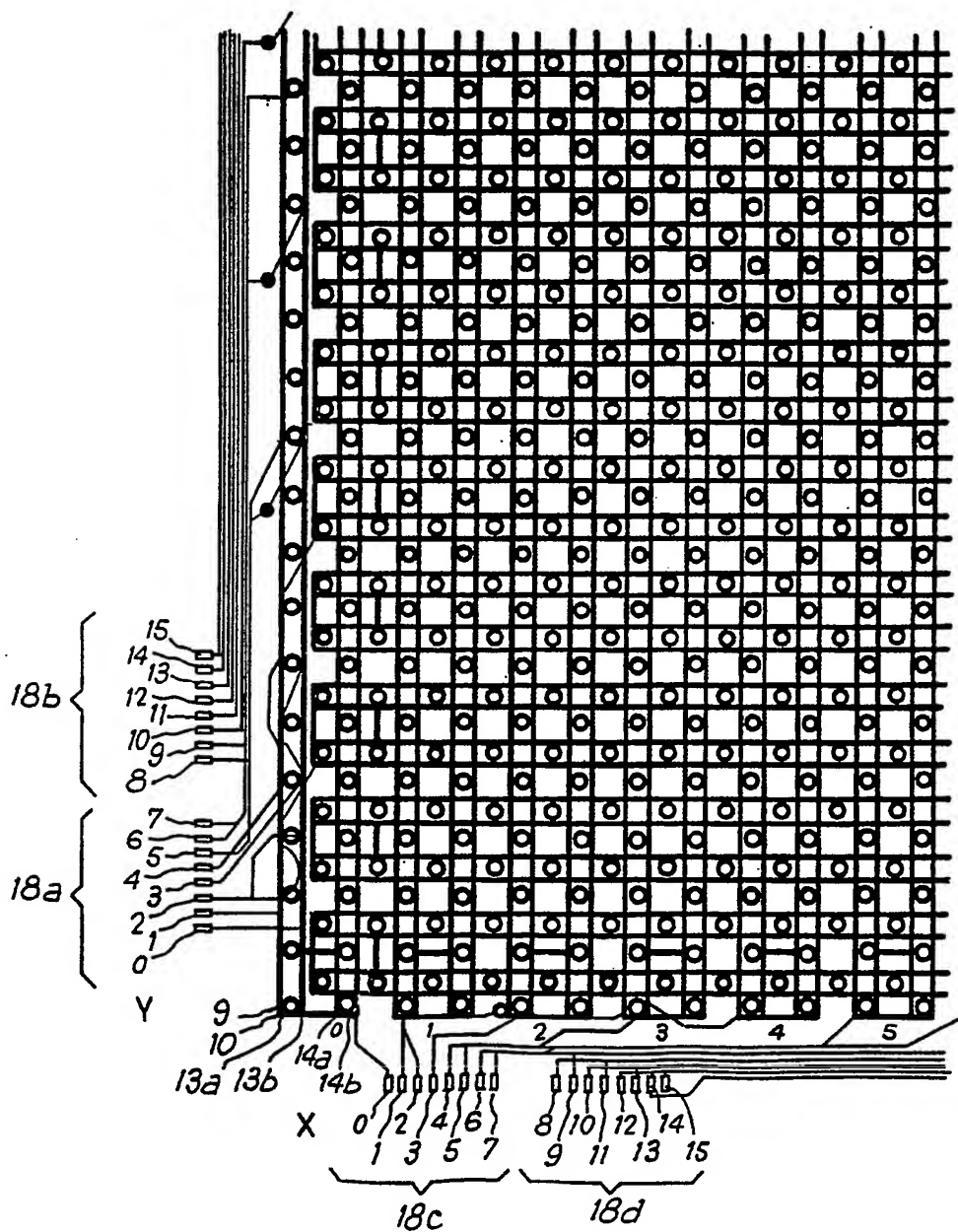


Fig. 5

